

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091218

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/30

H01L 21/68

(21)Application number : 10-268971

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 07.09.1998

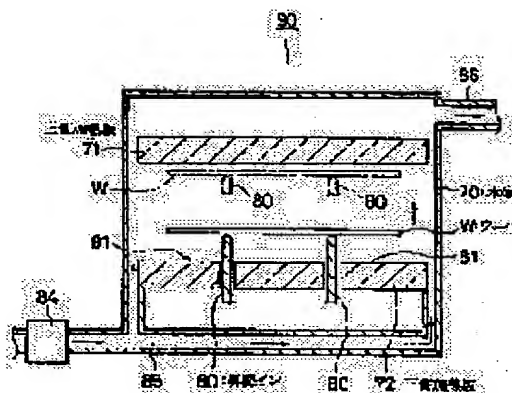
(72)Inventor : TOSHIMA TAKAYUKI

(54) HEATING METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to reduce a space of and a load on a carrying apparatus, and improve the throughput in a heating step, in which a substrate is treated by heat in two steps at different temperatures.

SOLUTION: An upper heating panel 71 for treating a wafer (W) by heat at 90° C, a lower heating panel 72 for treating the wafer (W) by heat at 270° C, an elevator pin 80 capable of moving up and down the wafer (W) in a supported state, are provided in a main body 70. The wafer (W) is put near to the upper heating panel 71 by moving up the elevator pin 80 and treated once by heat at 90° C. After that the elevator pin 80 is moved down, and the wafer (W) supported by a proximity pin 81 of the lower heating panel 72 is treated by heat at 270° C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-91218

(P2000-91218A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 7 2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/30	5 0 1	C 0 3 F 7/30	5 0 1 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-268971

(22) 出願日 平成10年9月7日 (1998.9.7)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 戸島 孝之

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレ

クトロン九州株式会社プロセス開発センタ
ー内

(74) 代理人 100096389

弁理士 金本 哲男 (外2名)

Fターム(参考) 2H096 AA25 GB03 GB05 GB07

5F031 CA02 CA05 FA01 FA07 FA11

FA12 GA47 HA33 HA37 MA26

MA27 MA30 NA02 NA04

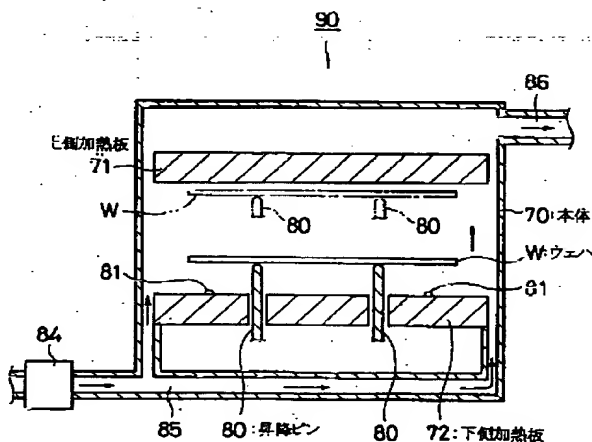
5F046 KA04 KA05 KA07

(54) 【発明の名称】 加熱処理方法及び加熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板を異なる温度で2段階に加熱処理する場合に、スペースの縮小化、搬送装置の負担軽減化、スループットの向上を図る。

【解決手段】 本体70内にウェハWを90℃に加熱処理する上側加熱板71と、ウェハWを270℃で加熱処理する下側加熱板72と、ウェハWを支持した状態で昇降自在な昇降ピン80とを備える。昇降ピン80を上昇させることにより上側加熱板71に近づけたウェハWを一旦90℃で加熱処理する。その後、昇降ピン80を下降させて下側加熱板72のプロキシミティピン81に支持させたウェハWを270℃で加熱処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を異なる処理温度で2段階に加熱する方法において、基板の下側に位置する低温側の加熱板に当該基板を近づけて加熱する第1の工程と、その後、基板の上側に位置する高温側の加熱板に前記基板を近づけて加熱する第2の工程と、を有することを特徴とする、加熱処理方法。

【請求項2】 基板を異なる処理温度で2段階に加熱する方法において、基板の上側に位置する低温側の加熱板に当該基板を近づけて加熱する第1の工程と、その後、基板の下側に位置する高温側の加熱板に前記基板を近づけて加熱する第2の工程と、を有することを特徴とする、加熱処理方法。

【請求項3】 基板を昇降自在な昇降機構と、基板を所定温度に加熱する加熱板とを備えた加熱処理装置であって、前記加熱板は、基板の上方に位置する上側加熱板と、基板の下方に位置する下側加熱板とからなり、上側加熱板は、下側加熱板よりも高温度に設定されたことを特徴とする、加熱処理装置。

【請求項4】 基板を昇降自在な昇降機構と、基板を所定温度に加熱する加熱板とを備えた加熱処理装置であって、前記加熱板は、基板の上方に位置する上側加熱板と、基板の下方に位置する下側加熱板とからなり、上側加熱板は、下側加熱板よりも低温度に設定されたことを特徴とする、加熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の加熱処理方法及び加熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造工程においては、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）等の表面にレジスト膜を形成するためにフォトリソグラフィ工程が行われている。このフォトリソグラフィ工程は、ウェハに対してレジスト液を塗布して処理するレジスト塗布工程や、レジスト塗布後のウェハを露光する露光処理工程や、ウェハを加熱する加熱処理工程や、露光処理後のウェハを現像する現像処理工程等の各種の処理工程を有している。

【0003】かかるフォトリソグラフィ工程におけるウェハの微細加工技術は日々進歩しており、今日では化学増幅型レジストを使用したフォトリソグラフィ工程が広く使用されている。また、レジスト塗布工程の前後に反射防止膜をウェハ上に形成する工程も採用されている。

【0004】特にBARC（ボトム・アンチ・リフレクティブ・コーティング）工程では、レジスト膜の下層に光吸収性の高い反射防止膜を成膜し、露光処理時の入射光と反射光との干渉による定在波効果を抑制するようにしている。しかしながら、反射防止膜の特性を引き出すためには、例えば230℃の高温で反射防止膜をキュ

ア、即ち加熱処理しなければならず、この加熱処理が不十分な場合には反射防止膜から溶けだした溶剤によって、反射防止膜とは特性の異なるいわゆるミキシング層が発生してしまう場合があった。また、かかるミキシング層の発生を防止するために、反射防止膜を最初から230℃の高温で加熱処理すると、反射防止膜中の溶剤の発泡により反射防止膜の特性が充分に引き出せない場合が生じたり、反射防止膜に亀裂が生じる場合があった。

【0005】そこで従来から、上記ミキシング層の発生を防止しかつ反射防止膜の特性を充分引き出すために、反射防止膜を2段階に分けて加熱処理するようにしていた。即ち、反射防止膜が形成されたウェハを、例えば90℃の低温で一旦加熱処理することによりレジスト膜の溶剤を蒸発除去させた後、例えば230℃の高温で最終的にウェハを加熱処理をすることにより反射防止膜の特性を充分に引き出すようにしている。このような2段階の加熱処理を実施するために従来では、ウェハを例えば90℃で加熱処理する低温側の加熱装置と、ウェハを230℃で加熱処理する高温側の加熱装置とを各々使用していた。そして、これらの加熱装置に対するウェハの搬送は搬送装置によって行われ、各加熱装置に対するウェハの搬入出は搬送装置に装備されたピンセットにより行われていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらそのように、低温側の加熱装置と高温側の加熱装置とを各々使用するのでは、その分場所を多くとるので問題であった。また反射防止膜を2段階に分けて加熱処理するためには、先ず低温側の加熱装置にウェハを搬送した後でこの加熱装置内にウェハを搬入する。次いで、低温側の加熱装置にて加熱処理が終了したウェハをピンセットで搬出した後、高温側の加熱装置にウェハを搬送する。その後、ウェハを高温側の加熱装置に搬入し、高温側の加熱装置にて加熱処理の終了したウェハを搬出する。このように、従来の反射防止膜の2段階加熱処理には、ウェハの搬送、搬入出に費やされる時間が多く必要とされるので、搬送装置は必然的に他の装置に対してウェハの搬送、搬入出ができなくなっていた。一方上述したように、加熱装置間でのウェハの搬送や、2回にわたる加熱装置に対するウェハの搬入出に要する時間の分だけ、結果的にウェハ1枚当たりには要する時間が全体として多くかかってしまい、スループットの向上を図ることができなかった。

【0007】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、配置スペースの縮小化と、搬送装置の負担軽減化と、スループットの向上とを図ることができる新しい加熱処理方法及び加熱処理装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、請求項1によれば、基板を異なる処理温度で2段階に加熱する方法において、基板の下側に位置する低温側の加熱板に当該基板を近づけて加熱する第1の工程と、その後、基板の上側に位置する高温側の加熱板に前記基板を近づけて加熱する第2の工程と、を有することを特徴とする、加熱処理方法が提供される。

【0009】請求項1に記載の加熱処理方法にあっては、先ず下側の加熱板に近づけた基板を一旦低温で加熱し、その後この基板を上側の加熱板に近づけることで当該基板を高温で加熱するようにしている。従って、一の加熱処理装置内において異なる処理温度の2段階の加熱処理を基板に対して施すことができる。

【0010】請求項2によれば、基板を異なる処理温度で2段階に加熱する方法において、基板の上側に位置する低温側の加熱板に当該基板を近づけて加熱する第1の工程と、その後、基板の下側に位置する高温側の加熱板に前記基板を近づけて加熱する第2の工程と、を有することを特徴とする、加熱処理方法が提供される。

【0011】請求項2に記載の加熱処理方法にあっては、先ず上側に位置する低温側の加熱板に近づけた基板を一旦加熱した後、この基板を下側に位置する高温側の加熱板に近づけることで、今度は高温で加熱するようにしている。従って、請求項1と同様に一の加熱処理装置内で基板を2段階に加熱することができる。さらに、基板の上側に位置する低温側の加熱板は、基板の下側に位置する高温側の加熱板によって暖められる。従って、低温側の加熱板で消費される電力を請求項1よりも節約することができる。

【0012】請求項3によれば、基板を昇降自在な昇降機構と、基板を所定温度に加熱する加熱板とを備えた加熱処理装置であって、前記加熱板は、基板の上方に位置する上側加熱板と、基板の下方に位置する下側加熱板とからなり、上側加熱板は、下側加熱板よりも高温度に設定されたことを特徴とする、加熱処理装置が提供される。

【0013】請求項3に記載の加熱処理装置にあっては、先ず昇降機構で下降させて基板を下側の加熱板に近づけることにより当該基板を一旦低温で加熱し、その後この基板を昇降機構で上昇させて上側の加熱板に近づけることにより当該基板を高温で加熱することができる。このように、昇降機構で基板を上下動させることにより、下側加熱板による基板の加熱と、上側加熱板による基板の加熱とを一の加熱処理装置内において別々に行うことができる。従って従来のように、処理温度の異なる2台の加熱処理装置が不要となり、加熱処理装置の配置スペースを縮小化することができる。一の加熱処理装置内で基板を2段階に加熱処理することができるために、従来のように別個の加熱処理装置に対して搬送装置が基板を搬送することが不要となる。また従来よりも搬送装置が加熱処理装置に対して基板を搬入出する回数が1回

分少なくなる。従って、搬送装置による基板の搬送及び搬入出に要する時間が短縮するために、搬送装置の負担を軽減させることができ、その分搬送装置を他の装置における基板の搬送に従事させることも可能となる。一方、このように基板の搬送及び搬入出に要する時間が短縮することにより、その分基板1枚あたりに要する時間が短くなる。従って、スループットの向上を図ることが可能となる。

【0014】請求項4によれば、基板を昇降自在な昇降機構と、基板を所定温度に加熱する加熱板とを備えた加熱処理装置であって、前記加熱板は、基板の上方に位置する上側加熱板と、基板の下方に位置する下側加熱板とからなり、上側加熱板は、下側加熱板よりも低温度に設定されたことを特徴とする、加熱処理装置が提供される。

【0015】請求項4に記載の加熱処理装置にあっては、昇降機構で上側加熱板に近づけた基板を低温で加熱処理し、その後昇降機構で下側加熱板に近づけた基板を高温で加熱処理することができる。従って請求項3と同様に、一の加熱処理装置内において基板を2段階に加熱処理することができる。さらに、基板の上側に位置する低温側の上側加熱板は、基板の下側に位置する高温の下側加熱板によって暖められる。従って、上側加熱板で消費される電力を請求項3よりも節約することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。図1～3は本実施の形態にかかるハードベアリング装置を有する塗布現像処理装置の外観を示しており、図1は平面図、図2は正面図、図3は背面図である。

【0017】塗布現像処理装置1は図1に示すように、例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理装置1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりするためのカセットステーション2と、ウェハWに対する所定の処理を施す枚葉式の各種処理装置を配置してなる処理ステーション3と、処理ステーション3及び露光装置(図示せず)の間でウェハWの受け取り、受け渡しを行うインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

【0018】カセットステーション2では、載置部となるカセット載置台10上の位置決め突起10aの位置に複数のカセットCがウェハWの出入口を処理ステーション3側に向けてX方向(図1中の上下方向)一列に載置自在である。そして、このカセット配列方向(X方向)及びカセットCに収容されたウェハWのウェハ配列方向(Z方向;垂直方向)に移動可能なウェハ搬送体15が搬送路15aに沿って移動自在であり、各カセットCに選択的にアクセスできるようになっている。

【0019】ウェハ搬送体15はθ方向にも回転自在に構成されており、後述する処理ステーション3側の第3

の処理装置群 G_3 の多段ユニットに属するアライメント装置52及びエクステンション装置53にもアクセスできるように構成されている。

【0020】処理ステーション3では、その中心部にウェハWを保持する3本のピンセット20、21、22を上中下に有する主搬送装置23が配置されており、その周囲にはユニットとしての各種処理装置が多段に積み重ねられて集積配置された処理装置群を構成している。この塗布現像処理装置1においては、5つの処理装置群 G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_4 、 G_5 が配置可能に構成されており、第1及び第2の処理装置群 G_1 、 G_2 は塗布現像処理装置1の正面側に配置されており、第3の処理装置群 G_3 はカセットステーション2側に配置されており、第4の処理装置群 G_4 はインターフェイス部4側に配置されており、破線で示した第5の処理装置群 G_5 は塗布現像処理装置1の背面側に配置されている。

【0021】第1の処理装置群 G_1 では図2に示すように、カップCP内でウェハWをスピチャックに載せて所定の処理を行う2台のスピナ型処理装置、例えば反射防止膜形成装置30及び現像処理装置31が下から順に2段に重ねられている。そして第2の処理装置群 G_2 では、例えばレジスト塗布装置40及び現像処理装置41が下から順に2段に重ねられている。

【0022】第3の処理装置群 G_3 では図3に示すように、ウェハWを載置台に載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えばウェハWを冷却するクーリング装置50、51、ウェハWの位置合わせを行うアライメント装置52、ウェハWを待機させるエクステンション装置53、レジスト液塗布後のウェハWを加熱処理するプリベーキング装置54、55、現像処理後のウェハWを加熱処理するポストベーキング装置56、57が下から順に、例えば7段に積み重ねられている。第4の処理装置群 G_4 では、クーリング装置60、待機したウェハWを冷却するエクステンションクーリング装置61、エクステンション装置62、クーリング装置63、露光処理後のウェハWを加熱処理するポストエキスポージャベーキング装置64、65、反射防止膜が形成されたウェハWを2段階に加熱処理するハードベーキング装置66、ポストベーキング装置67が下から順に、例えば7段に積み重ねられている。

【0023】インターフェイス部4の中央部にはウェハ搬送体68が設けられている。ウェハ搬送体68はX方向、Z方向（垂直方向）への移動と θ 方向の回転とが自在となるように構成されており、第4の処理装置群 G_4 に属する上記エクステンションクーリング装置61、エクステンション装置62、ウェハW周辺部のレジスト膜を除去する周辺露光装置69及び露光装置（図示せず）にもアクセスできるように構成されている。

【0024】塗布現像処理装置1は以上のように構成されている。次に、ハードベーキング装置66について説

明する。

【0025】ハードベーキング装置66には図4に示すように、本体70内の上下に、ウェハWを加熱する厚みのある円盤形状の上側加熱板71と下側加熱板72とが装備されている。上側加熱板71にはヒータ73が内蔵されており、ヒータ73は本体70外部に設けられた電源74から供給される電力によって加熱するようになっている。下側加熱板72には上側加熱板71の場合と同様に、ヒータ75が内蔵されており、ヒータ75は本体70外部に設けられた電源76から供給される電力で加熱するようになっている。そして電源74、76から供給される電力量を調整することにより、上側加熱板71が例えば270℃に、下側加熱板72が例えば90℃となるように各々設定されている。

【0026】下側加熱板72にはピン孔77が例えば3箇所設けられており、これら各ピン孔77からは、昇降ピン80が昇降機構（図示せず）の稼働により下側加熱板72の上面から突出自在となるように構成されている。かかる構成により、昇降ピン80はウェハWの裏面を3点で支持した状態で、上側加熱板71と下側加熱板72との間を上下動自在となるように構成されている。さらに、下側加熱板72の上面にはプロキシミティピン81が設けられており、ウェハWを支持した状態の昇降ピン80を下降させると、プロキシミティピン81上にウェハWを支持させることができる。これにより、ウェハWは下側加熱板72に直接載置することなく、下側加熱板72の設定温度である上記90℃で加熱処理することができるようになっている。またこれとは逆にウェハWを支持した状態の昇降ピン80を上昇させると、ウェハWが上側加熱板71に近接するようになる。これにより、当該ウェハWを270℃の高温で加熱処理することができるようになっている。

【0027】上側加熱板71の周囲及び下側加熱板72の周囲には、本体70との間に空隙82、83が夫々形成されている。そして、本体70の下部にはガス供給源84から供給されるガス、例えば N_2 を流通させる管85が設けられており、本体70の上部には排気手段（図示せず）と接続する排気管86が設けられている。かかる構成により、ガス供給源84から供給された空気は、管85、空隙83、空隙82を通じて排気管86から排気されるようになっている。

【0028】ハードベーキング装置66は以上のように構成されている。次に、ハードベーキング装置66の作用、効果について説明する。

【0029】カセットステーション2において、ウェハ搬送体15がカセット載置台10上の処理前のウェハWを収容するカセットCにアクセスして、そのカセットCから1枚のウェハWを取り出す。その後、このウェハWはウェハ搬送体15によって第3の処理装置群 G_3 に属するアライメント装置52に搬入される。

【0030】その後、アライメント装置52にて位置合わせの終了したウェハWは主搬送装置23のピンセット21に保持された状態で、第1の処理装置群G₁に属する反射防止膜形成装置30に搬送される。

【0031】反射防止膜形成装置30にて反射防止膜が成膜されたウェハWは、主搬送装置23のピンセット21に保持された状態でハードベーク装置66に搬送された後、ウェハ搬入出口66aよりハードベーク装置66内に搬入される。その際、ウェハWは図5の実線で示すように、下側加熱板72の上面から突出した昇降ピン80上に支持される。次いでウェハWは、図5の実線の位置から2点鎖線で示す位置まで下降し、プロキシミティピン81上に支持される。プロキシミティピン81に支持されたウェハWは、下側加熱板72から発せられる熱により例えば90℃で加熱される。この加熱処理によって、反射防止膜中に含有された溶剤が蒸発除去される。

【0032】かかる加熱処理が終了したウェハWは、その後図6の実線で示す位置から2点鎖線で示す位置まで上昇し、上側加熱板71の下面に近接する。そして、ウェハWは上側加熱板71から発せられる熱により例えば270℃で加熱処理される。この加熱処理によって反射防止膜を硬化させることにより、いわゆるミキシング層の発生を防止し、かつ反射防止膜の機能を十分に引き出すことが可能となる。

【0033】こうして所定の加熱処理を終了したウェハWは、第4の処理装置群G₄に属するクーリング装置63に搬入されて所定温度まで冷却された後、第2の処理装置群G₂に属するレジスト塗布装置40に搬送される。このレジスト塗布装置40にてウェハW上にレジスト膜が形成される。その後、ウェハWは第3の処理装置群G₃のプリベーク装置54に搬入されて所定の加熱処理が施された後、第4の処理装置群G₄のエクステンションクーリング装置61に搬入されて冷却される。そして、ウェハ搬送体68によってエクステンションクーリング装置61から取り出され、周辺露光装置69を経て露光装置（図示せず）に搬送され、所定の露光処理が施される。

【0034】以上のように本発明の実施の形態にかかるハードベーク装置66では、昇降ピン80に支持されたウェハWを下側加熱板72に近づけることでウェハWを例えば90℃で一旦加熱し、その後ウェハWを上側加熱板71に近づけることでこのウェハWを例えば270℃で最終的に加熱することができる。このように一のハードベーク装置66にて、昇降ピン80の上下動により上側加熱板71におけるウェハWの相対的低温の加熱処理と、下側加熱板72におけるウェハWの相対的高温の加熱処理とを別々に行うことができる。従って従来のように、処理温度の異なる2台のハードベーク装置が不要となり、ハードベーク装置を配置するた

めの配置スペースの縮小化、ひいては装置全体の縮小化をも図ることが可能となる。

【0035】主搬送装置23は、ハードベーク装置66に対してウェハWを搬送し、ハードベーク装置66内ではウェハWを異なる処理温度で2段階に加熱処理することができる。従って、従来のように適宜の搬送装置が処理温度の異なる2台のハードベーク装置に対して順次ウェハWを搬送することが不要となる。また、従来の適宜の搬送装置では、処理温度の異なる2台のハードベーク装置に対して合計2回のウェハWの搬入出が必要であったが、主搬送装置23ではハードベーク装置66に対してウェハWを1回だけ搬入出すればよい。従って、ウェハWの搬入出回数は従来よりも1回分少なくなる。その結果、従来よりも無駄のないウェハWの搬送及び搬入出ができるようになり、主搬送装置23の負担を軽減させることができる。

【0036】また、これをプロセス的に見れば、ウェハWの搬送及び搬入出に要する時間が短くて済むので、その分だけウェハW1枚あたりに要する処理時間も短くなる。従って、スループットの向上を図ることが可能となる。

【0037】なお上記実施の形態では、上側加熱板71を270℃の処理温度に、下側加熱板72を90℃の処理温度に各々設定した例を挙げて説明したが、本発明ではこれに替えて、上側加熱板71を90℃の処理温度に、下側加熱板72を270℃の処理温度に各々設定した図7に示すハードベーク装置90を提案することも可能である。

【0038】このハードベーク装置90にあっては、主搬送装置23によって図7の実線で示す位置に搬入されたウェハWを昇降ピン80によって図7に示す2点鎖線の位置まで上昇させ、上側加熱板71に近づけたウェハWを一旦90℃で加熱処理する。その後、低温側での加熱処理後のウェハWを下降させて下側加熱板72のプロキシミティピン81上に支持させることにより、ウェハWに対する270℃の高温側での加熱処理を行う。

【0039】かかるハードベーク装置90においてもハードベーク装置66の場合と同様の作用効果を生じる。さらに、高温側の下側加熱板72から発せられる熱により、低温側の上側加熱板71が暖められる。これにより、上側加熱板71で使用される電力はハードベーク装置66の場合よりも少なくて済み、消費電力を節約することができる。

【0040】なおハードベーク装置90の上側加熱板71でウェハWを加熱処理する際には、ウェハWと下側加熱板72との間隔を例えば40mm以上離すようにすると更によい。かかる構成によれば、ウェハWの下面と下側加熱板72の上面との間の雰囲気により下側加熱板72からウェハWに対する熱の伝わりが抑えられ、下

側加熱板72から発せられる高温の熱雰囲気ウェハWに対して過剰に伝わることを抑制することができる。従って、ウェハWに対する処理温度に変化のない好適な加熱処理を行うことができる。

【0041】なお、前記実施の形態では、反射防止膜形成装置30を第1の処理装置群G₁に、ハードベーキング装置66を第4の処理装置群G₄にそれぞれ組み込んだが、本発明ではこれに替えて、反射防止膜形成装置30およびハードベーキング装置66を、いわゆる「外づけ」として、処理ステーション3の外部に設置した塗布現像処理装置を提案することも可能である。

【0042】図8、9に示すように塗布現像処理装置では、ウェハ搬送体15の搬送路15aの端部外方に受け渡し部101が設けられている。この受け渡し部101は、その上面にウェハWを載置自在な載置部102が備えられ、載置部102には適宜上下動して載置部102から突出自在な支持ピン103が、例えば3本設けられている。ウェハWは載置部102から突出したこれらの支持ピン103に支持される。従って、ウェハ搬送体15は、突出した支持ピン103上にウェハWを支持させたり、その反対に支持ピン103に支持されたウェハWを受け取ることが自在となるように構成されている。

【0043】受け渡し部101の背面側、即ちX方向に沿った延長線上には副ウェハ搬送手段110が装備されている。この副ウェハ搬送手段110は、ウェハWを保持する2本のピンセット111、112を上下に有しており、これら各ピンセット111、112は、各々独立して前進後退自在となっている。また副ウェハ搬送手段110自体は、適宜の駆動手段(図示せず)によりZ方向に移動自在であり、かつθ方向の回転も自在となるようになっている。かかる構成により、副ウェハ搬送手段110の各ピンセット111、112は、前記受け渡し部101の支持ピン103に対して、ウェハWを載置させたり、逆に支持ピン103上のウェハWを受け取ることができるようになっている。

【0044】そして、このウェハ副搬送手段110を挟んで前記受け渡し部101と対向する位置に、ウェハWの表面に反射防止膜を形成する反射防止膜形成装置30が備えられている。この反射防止膜形成装置30に対するウェハWの搬入出は副ウェハ搬送手段110に対面したウェハ搬入出口30aを介して行われるようになっている。さらに反射防止膜形成装置30の上部には、反射防止膜が形成されたウェハWを異なる処理温度で2段階に加熱する、本実施の形態にかかるハードベーキング装置66、66が積み重ねられている。なお、これらのハードベーキング装置66、66にはウェハWの搬入出が自在なウェハ搬入出口66a、66aが夫々形成されている。

【0045】かかる構成により、カセットステーション2において、ウェハ搬送体15がカセット載置台10上

の処理前のウェハWを収容するカセットCにアクセスして、そのカセットCから1枚のウェハWを取り出す。その後、このウェハ搬送体15は受け渡し部101に移動し、載置部102の支持ピン103上にウェハWを受け渡す。支持ピン103上に支持されたウェハWは副ウェハ搬送手段110のピンセット112に保持され、ウェハ搬入出口30aから反射防止膜形成装置30内部に搬入される。

【0046】反射防止膜形成装置30にて反射防止膜が成膜されたウェハWは、副ウェハ搬送手段110のピンセット111に保持された状態でハードベーキング装置66に搬入された後、ウェハ搬入出口66aよりハードベーキング装置66内に搬入される。

【0047】こうして所定の加熱処理を終了したウェハWは、その後副ウェハ搬送手段110のピンセット111に保持された状態で、ハードベーキング装置66から受け渡し部101に搬送され、載置部102に設けられた支持ピン103上に支持される。次いで、ウェハWはウェハ搬送体15に受け取られ、第3の処理装置群G₃に属するアライメント装置52に搬入される。その後、アライメント装置52にて位置合わせの終了したウェハWは主搬送装置23のピンセット21に保持された状態で、第2の処理装置群G₂に属するレジスト塗布装置40に搬送される。このレジスト塗布装置40にて反射防止膜上にレジスト膜が形成される。

【0048】以上のようにこの塗布現像処理装置では、副ウェハ搬送手段110がハードベーキング装置66に対してウェハWを搬送する。従って前記実施の形態における主搬送装置23の場合と同様に、副ウェハ搬送手段110が処理温度の異なる2台のハードベーキング装置に対してウェハWを別個に搬送することが不要となり、またハードベーキング装置66に対するウェハWの搬入出も1回だけでよい。その結果、副ウェハ搬送手段110の負担が減り、従来よりも無駄のないウェハWの搬送及び搬入出ができるようになり、副ウェハ搬送手段110の負担を軽減させることができる。また、スループットの向上を図ることができる。

【0049】さらに基板にはウェハを使用した例を挙げて説明したが、本発明はかかる例には限定されず、例えばLCD基板やCD基板等の基板にも応用することが可能である。

【0050】

【発明の効果】請求項1〜4によれば、一の加熱処理装置内で基板を異なる処理温度で2段階に加熱処理することができる。従って、加熱処理装置の配置スペースを縮小化することができ、ひいては装置全体の縮小化を図ることが可能となる。また、従来よりも基板の搬送時間や搬入出時間の短縮化を図ることができるために、搬送装置の負担を軽減することができ、その分だけ他の装置に対する基板の搬送や搬入出に搬送装置を従事させること

が可能となる。一方、従来よりも基板の搬送、搬入出に要する時間を短縮できるために、基板1枚当たりの処理時間が短縮し、その分だけスループットの向上を図ることができる。

【0051】特に請求項2、4によれば、下側に位置する高温側の加熱板から発生する熱によって上側に位置する低温側の加熱板が熱せられるため、この低温側の加熱板で使用される電力を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態にかかるハードベーク装置を備えた塗布現像処理装置の外観を示す平面図である。

【図2】図1の塗布現像処理装置の正面図である。

【図3】図1の塗布現像処理装置の背面図である。

【図4】本発明の実施の形態にかかるハードベーク装置の構成を示す斜視図である。

【図5】図4のハードベーク装置の下側加熱板でウェハを加熱処理する様子を示す説明図である。

【図6】図4のハードベーク装置の上側加熱板でウ

ェハを加熱処理する様子を示す説明図である。

【図7】図4のハードベーク装置の変更例の構成を示す断面図である。

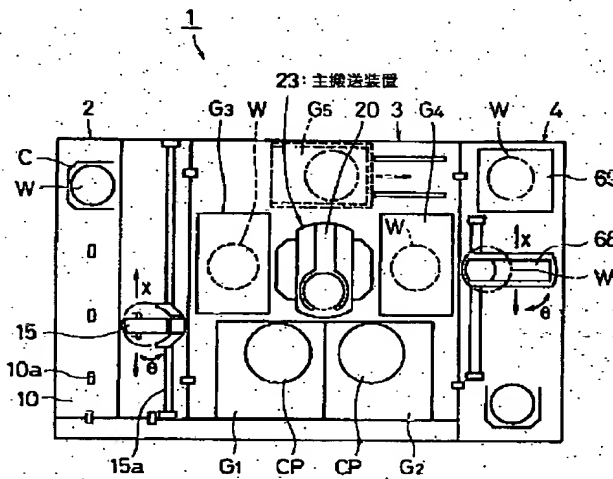
【図8】図4のハードベーク装置を外付けとして備えた塗布現像処理装置の外観を示す平面図である。

【図9】図8の塗布現像処理装置に装備されたハードベーク装置の構成を示す斜視図である。

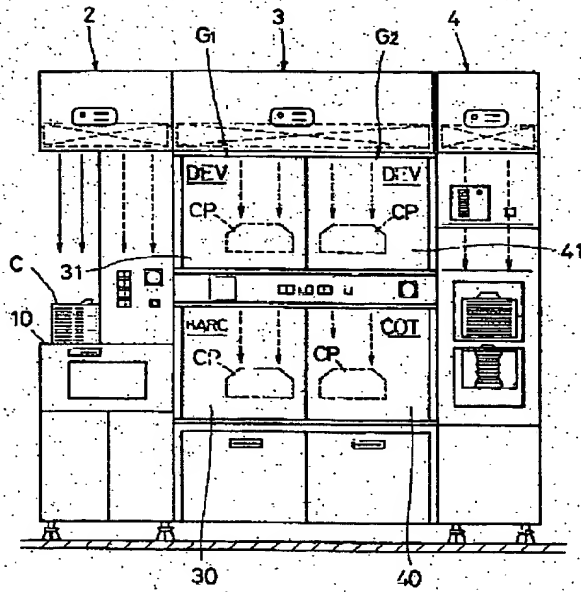
【符号の説明】

- 1 塗布現像処理装置
- 23 主搬送装置
- 30 反射防止膜形成装置
- 40 レジスト塗布装置
- 66 ハードベーク装置
- 71 上側加熱板
- 72 下側加熱板
- 80 昇降ピン
- C カセット
- W ウェハ

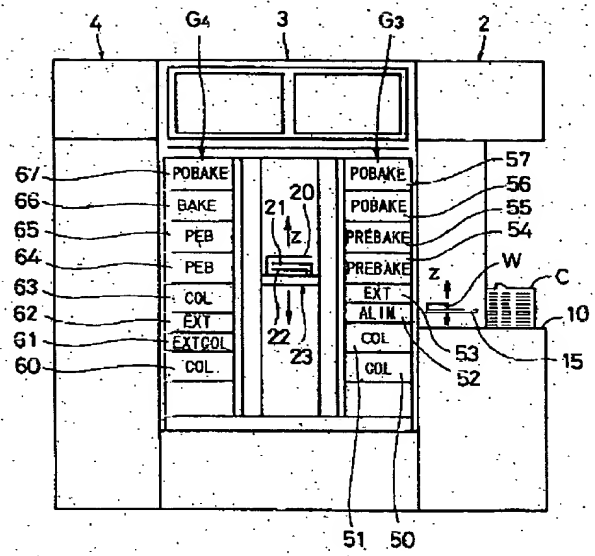
【図1】



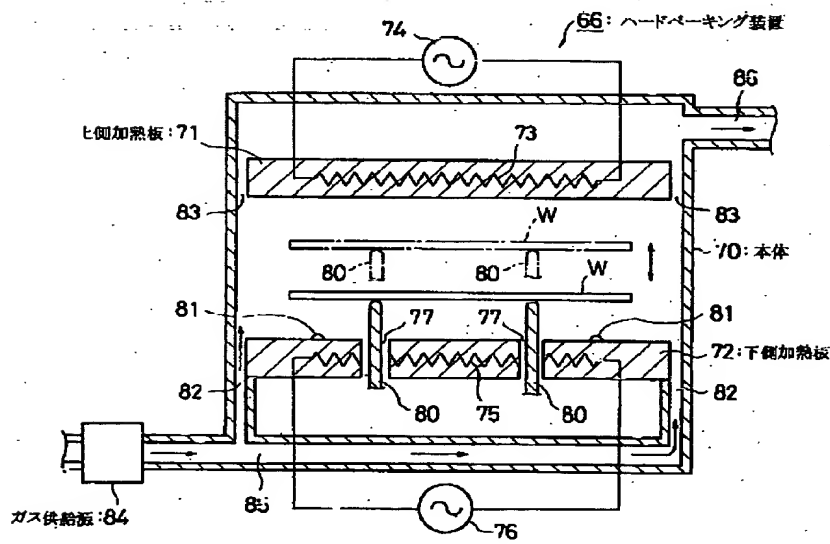
【図2】



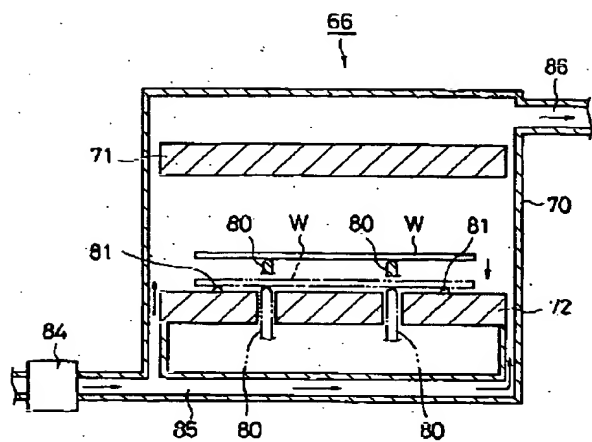
【図3】



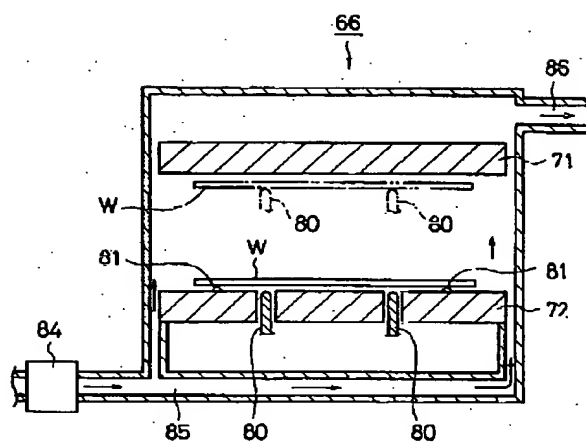
【図4】



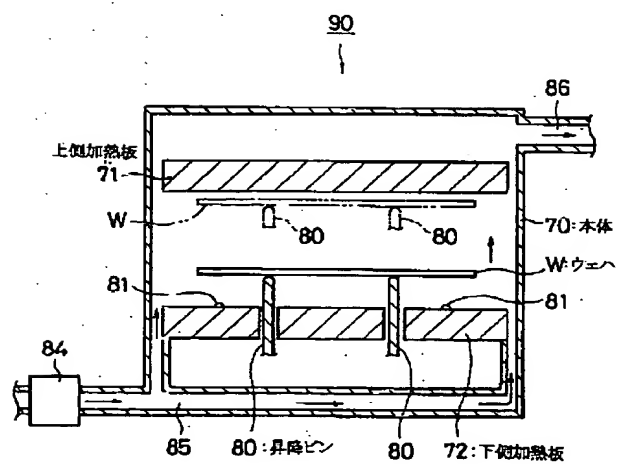
【図5】



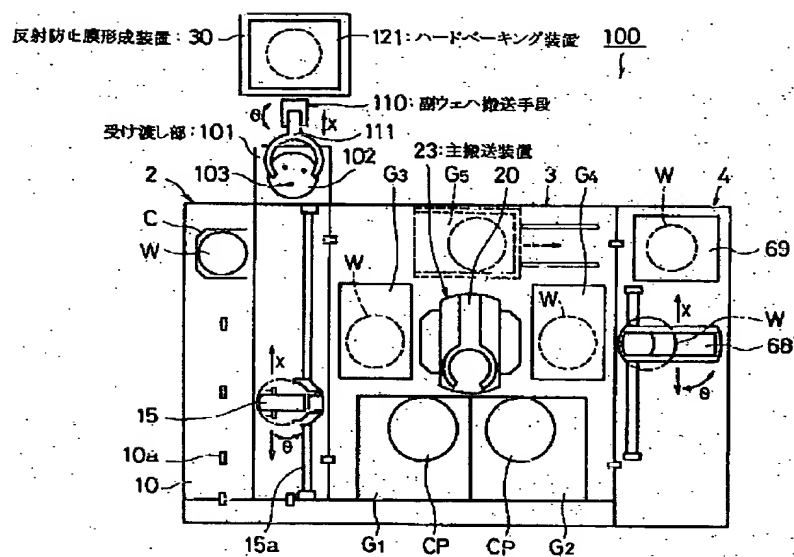
【図6】



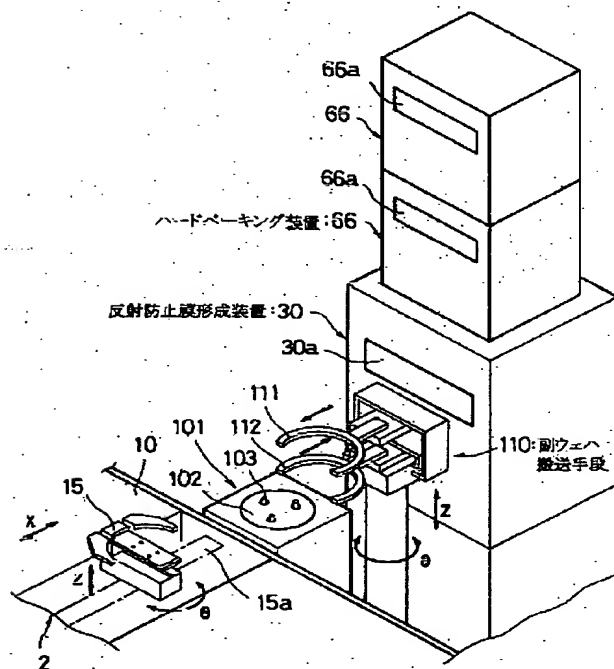
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.